

**PERSONAL DOSIMETER OF THE RAPID AND INTERMEDIAL NEUTRONS ON THE  
PRINCIPE OF THE TRACK DETECTOR IN CONNECTION WITH THE  
FISSIONABLE MATERIALS**

**Publication number:** DD134392

**Publication date:** 1979-02-21

**Inventor:** SINGER JAN; TROUSIL JAROSLAV

**Applicant:** USTAV PRO VYZKUM VYROBU A VYUZ

**Classification:**

**- international:** *G01T1/00; G01T3/02; G01T3/02; G01T1/00; G01T3/00;  
G01T3/00; (IPC1-7): G01T1/00*

**- European:**

**Application number:** DD19770202453 19771207

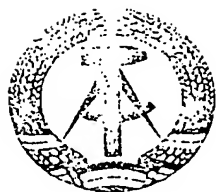
**Priority number(s):** CS19760008062 19761209

**Report a data error here**

Abstract not available for DD134392

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

# PATENTSCHRIFT 134392

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.<sup>2</sup>

(11)	134 392	(44)	21.02.79	2 (51)	G 01 T 1/00
(21)	WP G 01 T / 202 453	(22)	07.12.77		
(31)	PV-8062-76	(32)	09.12.76	(33)	CS

---

(71) siehe (73)  
(72) Singer, Jan, Dipl.-Ing.; Trousil, Jaroslav, CS  
(73) Ústav pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů, Prag, CS  
(74) Patentanwaltsbüro Berlin, 113 Berlin, Frankfurter Allee 286

---

(54) Dosimeter für schnelle und intermediäre Neutronen

---

(57) Die Erfindung betrifft ein zum persönlichen Gebrauch im Rahmen des Arbeitsschutzes dienendes Dosimeter für schnelle und intermediäre Neutronen. Das Dosimeter ist einfach aufgebaut und ermöglicht eine leichte Anzeige der Strahlungsdosis. Es beruht auf dem Prinzip des Spurendetektors in Verbindung mit spaltbaren Materialien. Erfindungsgemäß besteht das Dosimeter aus einem dünnen polymeren, dielektrischen Spurendetektor, der Alphateilchen nicht registriert, vorzugsweise aus Polyäthylen-Terephthalat oder Polycarbonat in einer Dicke von 2 bis 10 µm. Er ist im Rahmen zwischen zwei Folien befestigt, die an ein Bleifilter angeklebt sind. Die Folien dienen zur Transformation von Neutronen zu spaltbaren Fragmenten, die im Detektor registrierbar sind. Das gesamte System ist in eine Dosimeterkassette mit Kadmiumfiltern eingelegt. - Fig.2 -



Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft ein für den persönlichen Gebrauch bestimmtes Dosimeter für schnelle und intermediäre Neutronen, das infolge des Anwachsens der Zahl der Neutronenquellen im Zusammenhang mit der Entwicklung der Kernenergetik für den Arbeitsschutz von zunehmender Bedeutung ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Kernemulsionen, die bisher meistens benutzten Neutronendosimeter bei der persönlichen Dosimetrie, entsprechen zur Zeit weder aus physikalischen noch aus ökonomischen Gründen dem heutigen Stand der Technik. Ihr Nachteil besteht in der Abhängigkeit der Spurenanzahl der Neutronen von der Änderung der Temperatur, des Druckes und der Feuchtigkeit, ferner vom Einfluß anderer Strahlungsarten, mit denen die Fachleute, die in Kernspaltungsanlagen arbeiten, ständig in Kontakt geraten. Außerdem ist das Zählen der Spuren anstrengend und

kompliziert, und das Messen von Dosen von intermedialen und schnellen Neutronen unter 0.4, beziehungsweise 0.6 MeV unmöglich.

Ziel der Erfindung:

Die erwähnten Nachteile der persönlichen Dosimeter sollen durch das erfindungsgemäße Dosimeter beseitigt werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Das Wesen der Erfindung besteht in einem dünnen Spurendetektor. In ihm werden die durch die Wirkung der Neutronen in dem an den Detektor angelegten spaltbarem Material entstehenden Kernspaltungsprodukte registriert.

Der Vorteil der Erfindung besteht in der Unempfindlichkeit des Detektors gegenüber Druckänderungen, in dem Betriebstemperaturbereich bis zu 150°C und in der Unabhängigkeit von der Feuchtigkeit. Er reagiert nicht auf andere Strahlen wie Alpha-, Beta-, Gamma-Strahlen. In Anbetracht der geringen Dicke des Detektors kann zur Spurenzählung ein Funkenzähler eingesetzt werden, dessen Produktivität um mehr als eine Größenordnung höher liegt als dies beim Spurenzählen mit einem Mikroskop der Fall ist. Sein Preis ist dabei um mehr als eine Größenordnung niedriger als bei der Automatisierung des optischen Spurenzählers. Ein weiterer Vorzug besteht in der Anwendung von zwei spaltbaren Materialien, von denen das eine praktisch lediglich gegenüber raschen Neutronen, beginnend von 0.1 MeV, und das andere gegenüber allen Neutronen empfindlich ist. Die thermischen Neutronen werden durch ein Kadmium-Filter abgeschirmt. Entsprechend dem Verhältnis der Spuren der Kernspaltungsprodukte kann der Typ des Strahlers, die effektive Energie des Spektrums und der Moderationsgrad geschätzt werden.

Ausführungsbeispiel:

In den beiliegenden Zeichnungen ist das Beispiel eines aufgeklappten Dosimeters veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1: seinen Zusammenbau,

Fig. 2: das Einlegen des Dosimeters in seine Kassette.

Das Dosimeter besteht aus dem Detektor 1 in Form einer sehr dünnen Polymerfolie, am besten aus Polyester oder Polykarbonat. Der Detektor 1 ist an den Rahmen 2 angeschweißt. Am Rahmen 2 ist eine Nummer 3 befestigt, die den Träger des Dosimeters bezeichnet, außerdem wird die Zeit des Tragens kenntlich gemacht. Die Folie der spaltbaren Materialien des einen Typs 4, am besten von angereichertem Uran 235 und eines zweiten Typs 5, am besten von einer Legierung aus 99.5 Gew.-% Thorium und 0.5 Gew.-% Natururan hat eine Dicke von z.B. 20 bis 50  $\mu\text{m}$ . Diese Materialien sind mit einer Aluminiumschicht von einer Dicke von weniger als 2  $\mu\text{m}$  überzogen und an das Bleifilter 6 angeklebt. Der Detektor 1 im Rahmen 2 wird so zwischen die Folien gelegt, daß die gleichen spaltbaren Materialien an dem Detektor aneinander gegenüberliegenden Seiten anliegen und an ihn mittels eines Isolierbandes 11 angedrückt werden, so daß die Bezeichnung am Rahmen sichtbar ist. Das Bleifilter 6, gewöhnlich mit einer Dicke von 0,5 bis 1 mm, dient als Träger der dünnen spaltbaren Materialien und als Schutz des Dosimeterträgers vor der Beta- und Gammastrahlung der spaltbaren Materialien. Das gesamte System 12 wird in die rückwärtige Hälfte der Dosimeterkassette 7 eingelegt, die in beiden Hälften ein Kadmiumfilter 8, am besten von 0.5 bis 1 mm Dicke hat, das die thermischen Neutronen und die Strahlung der Spaltmaterialien absorbiert und mit seinen Abmessungen das System 12 überragt. Die vordere Hälfte der Kassette

wird mittels eines Scharniers 10 auf die rückwärtige Hälfte gelegt. Durch Aneinanderdrücken der beiden Hälften wird die Kassette durch das Schloß 9 gesperrt. Das Dosimeter wird mittels einer durch das Schloß geschobenen Sicherheitsnadel an der Brust des Trägers als Referenzstelle zur Messung der Strahlungsdosen befestigt. Die Dosenbereiche an der Oberfläche des menschlichen Körpers, die von diesem Dosimeter bei einer Wirkungskonstanten der Detektion des Dosimeters von  $10^{19}$  Spuren pro  $1 \text{ cm}^2$  Fläche der spaltbaren Folie, für 1 Neutron pro  $1 \text{ cm}^2$  und pro Einheit des Wirkungsquerschnittes ( $\text{cm}^2$ ) und bei angereichertem Uran auf 6.5 % Uran 235 bei verschiedenen Quellen registriert werden, zeigt folgende Tabelle:

Quelle	absorbierte Dosis (pro $1 \text{ kg}^{-1}$ )
Neutronengenerator mit einer Energie von 14.7 MeV	0.023 bis 23
Quelle Am-Be	0.030 bis 35
Spaltspektrum $^{252}\text{Cf}$	0.033 bis 52
Neutronenspektrum $\frac{\text{CUS}}{\text{E}}$	0.033 bis 1800

Das Dosimeter dient zur Feststellung der Fluenz von Dosen und Dosenäquivalenten schneller und intermedialer Neutronen bei der persönlichen Dosimetrie. Es kann auch zum Abschätzen des Quellentypes der Neutronen, der effektiven Energie des Neutronenspektrums und des Grades der Moderation dieses Spektrums angewandt werden.

E r f i n d u n g s a n s p r u c h :

1. Dosimeter zum persönlichen Gebrauch für schnelle und intermediäre Neutronen, beruhend auf dem Prinzip eines Spurendetektors in Verbindung mit spaltbaren Materialien, gekennzeichnet dadurch, daß es aus einem dünnen polymeren, dielektrischen Spurendetektor (1) besteht, der Alpha-Teilchen nicht registriert, vorzugsweise aus Polyäthylen-Terephthalat oder Polycarbonat mit einer Dicke von vorzugsweise 2 bis 10  $\mu\text{m}$ , der in einem Rahmen (2) zwischen zwei Folienpaaren befestigt ist, und daß die Folien, die der Transformation von Neutronen zu spaltbaren Fragmenten dienen, an ein Bleifilter (6) angeklebt sind; wobei das gesamte System in eine Dosimeterkassette (7) mit Kadmiumfiltern (8), die Teile des gesamten Dosimeters bilden, eingelegt ist.
2. Dosimeter nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Spurendetektor (1) vorzugsweise durch Anschweißen am Rahmen (2) befestigt ist, der zweckmäßig aus Polyvinylchlorid besteht, und daß am Rahmen (2) die Kenn-Nummer des Dosimeterträgers und die Zeit, in der das Dosimeter getragen wird, kenntlich sind.
3. Dosimeter nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die transformierenden Folien; zweckmäßig mit einer Dicke von 20 bis 50  $\mu\text{m}$ , aus zwei Typen spaltbarer Materialien von verschiedener energetischer Abhängigkeit der Wirkungsquerschnitte bestehen, von denen der eine schwellenlos ist und vorzugsweise aus angereichertem Uran 235 besteht, während der <sup>zweite</sup> eine Schwelle unter 1 MeV aufweist und zweckmäßig aus einer Legierung von 99.5 Gew.-% Thorium und 0.5 Gew.-% Natururan besteht, und daß diese Folien mit Aluminium von einer Dicke von weniger als 2  $\mu\text{m}$  überzogen sind.

4. Dosimeter nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Spurendetektor (1) im Rahmen (2) zwischen den Transformationsfolien so angeordnet ist, daß zwei gleich spaltbare Materialien einander gegenüber an den Spurendetektor (1) von beiden Seiten angedrückt sind.

Hierzu / Seite Zeichnung



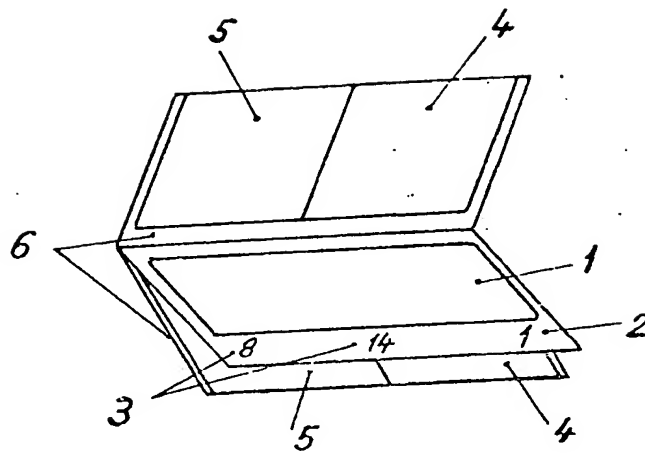


FIG. 1

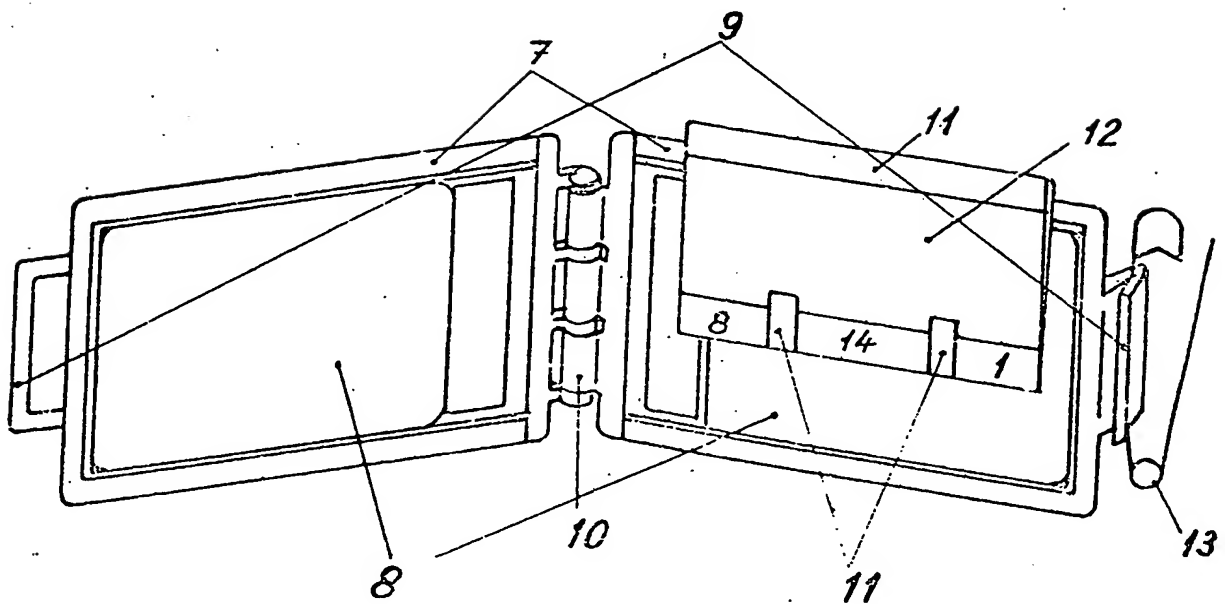


FIG. 2